

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-175892

(43)Date of publication of application : 27.06.2000

(51)Int.Cl.

A61B 6/00

(21)Application number : 10-356215

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 15.12.1998

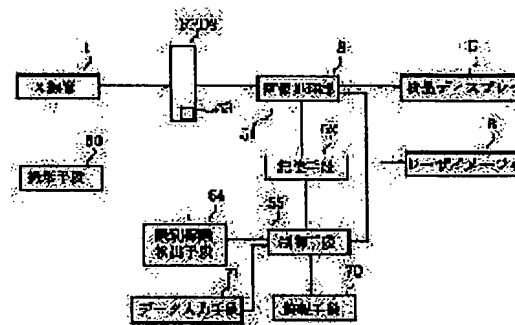
(72)Inventor : AMITANI KOJI

## (54) METHOD FOR FORMING X-RAY IMAGE AND SYSTEM FOR FORMING X-RAY IMAGE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an X-ray image by a continuous photographing being optimum for blood vessel contrasting and to obtain a good image with little influence of an afterimage when the continuous X-ray photographing is performed by using a flat panel detector and to improve ability of diagnosis.

**SOLUTION:** X-ray images are continuously taken and these continuously taken X-ray images are caught by means of a flat panel detector(FPD) 2 and the continuously taken X-ray images are taken out as image signals from the flat panel detector(FPD) 2. Afterimage errasing characteristic data of the flat panel detector(FPD) 2 are stored in advance and correction for eliminating afterimage parts of the data of the X-ray images is performed based on the afterimage errasing characteristic data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-175892

(P2000-175892A)

(43) 公開日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 6 1 B 6/00	3 0 0	A 6 1 B 6/00	3 0 0 S 4 C 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-356215

(22) 出願日 平成10年12月15日 (1998. 12. 15)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72) 発明者 網谷 幸二

東京都目野市さくら町 1 番地 コニカ株式会社内

(74) 代理人 100081709

弁理士 鶴若 俊雄

Fターム (参考) 4C093 AA04 CA06 CA08 DA02 EA02

EB05 EB17 FC16 FC17 FF01

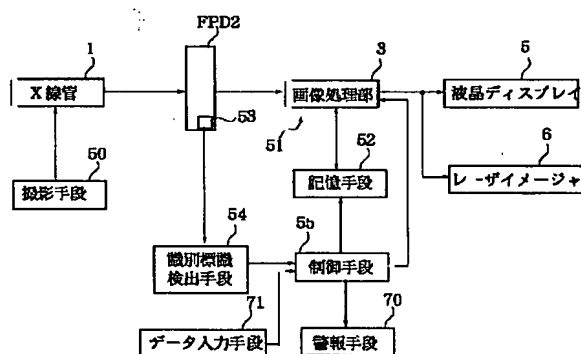
FF04

(54) 【発明の名称】 X線画像形成方法及びX線画像形成システム

(57) 【要約】

【課題】 血管造影等に最適な連続撮影によるX線画像を得ることができ、しかもフラットパネルディテクタを用いて連続X線撮影を行う場合残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【解決手段】 X線画像を連続して撮影し、この連続撮影したX線画像をフラットパネルディテクタ (FPD) 2 に捕獲し、このフラットパネルディテクタ (FPD) 2 から連続撮影したX線画像を画像信号として取り出す。このフラットパネルディテクタ (FPD) 2 の残像消去特性データを予め記憶し、その残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行う。



(2) 000-175892 (P2000-175892A)

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】X線画像を連続して撮影し、この連続撮影したX線画像をフラットパネルディテクタに捕獲し、このフラットパネルディテクタから連続撮影したX線画像を画像信号として取り出すことを特徴とするX線画像形成方法。

【請求項2】前記フラットパネルディテクタの残像消去特性データを予め記憶し、その残像消去特性データに基づき前記X線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項1記載のX線画像形成方法。

【請求項3】使用するフラットパネルディテクタに応じて求めた残像消去特性データを予め記憶しておき、使用するフラットパネルディテクタの識別標識に基づき残像消去特性データを選択し、前記X線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項2記載のX線画像形成方法。

【請求項4】前記X線画像が血管造影画像であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のX線画像形成方法。

【請求項5】前記残像消去特性データは、フラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のX線画像形成方法。

【請求項6】前記撮影条件が、撮影時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであることを特徴とする請求項5記載のX線画像形成方法。

【請求項7】X線画像をフラットパネルディテクタに捕獲し、このフラットパネルディテクタからX線画像を画像信号として取り出すX線画像形成システムにおいて、前記X線画像を連続して撮影する撮影手段と、前記フラットパネルディテクタから画像信号として取り出される連続撮影したX線画像の画像処理を行う画像処理手段とを備えることを特徴とするX線画像形成システム。

【請求項8】前記フラットパネルディテクタの残像消去特性データを予め記憶した記憶手段を備え、前記画像処理手段は、前記残像消去特性データに基づき前記X線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項7記載のX線画像形成システム。

【請求項9】複数の使用するフラットパネルディテクタに応じて求めた残像消去特性データを予めフラットパネルディテクタの識別標識と対応させて記憶する記憶手段と、使用するフラットパネルディテクタの識別標識を検出する識別標識検出手段と、検出された識別標識に基づき使用するフラットパネルディテクタの残像消去特性データを選択する制御手段とを備え、選択された残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項7または請求項8の記載のX線画像形成システム。

【請求項10】複数の使用するフラットパネルディテクタに応じて求めた残像消去特性データを予めフラットパ

ネルディテクタの識別標識と対応させて記憶する記憶手段を、前記フラットパネルディテクタに備えることを特徴とする請求項7または請求項8の記載のX線画像形成システム。

【請求項11】前記残像消去特性データの更新時期を自動的に知らせる警報手段を備えることを特徴とする請求項7乃至請求項10のいずれかに記載のX線画像形成システム。

【請求項12】前記残像消去特性データの更新を行うデータ入力手段を備えることを特徴とする請求項7乃至請求項10のいずれかに記載のX線画像形成システム。

【請求項13】前記X線画像が血管造影画像であることを特徴とする請求項7乃至請求項12のいずれかに記載のX線画像形成システム。

【請求項14】前記残像消去特性データは、フラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることを特徴とする請求項7乃至請求項13のいずれかに記載のX線画像形成システム。

【請求項15】前記撮影条件が、撮影時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであることを特徴とする請求項14記載のX線画像形成システム。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、医療診断を行う際例えば血管造影等のX線撮影に用いられるX線画像形成方法及びX線画像形成システムに関する。

【0002】

【従来の技術】医療診断を行う際の血管造影等のX線撮影に用いられるX線画像形成システムとして、例えばX線画像をフラットパネルディテクタに捕獲し、このフラットパネルディテクタからX線画像を画像信号として取り出し、X線画像を形成するものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなフラットパネルディテクタ(FPD)を用いたX線画像形成システムは、極めて高い鮮鋭性を有するX線画像を得ることができ、またCRTなどで撮影直後に撮影画像の確認が可能である等の利点を有しているが、さらに血管造影等では、連続撮影したX線画像を得ることができればより一層適切な医療診断を行うことができる。

【0004】この連続撮影したX線画像を得る場合、静止画撮影に比べて残留電荷の消去に十分な時間がとれないために生じる次の画像のS/Nを低下させたり、偽画像(アーチファクト)が発生して診断能を低下させることがないようにすることが重要である。

【0005】この発明は、前記実情に鑑みなされたもので、血管造影等に最適な連続撮影によるX線画像を得ることができ、しかもフラットパネルディテクタを用いて連続X線撮影を行う場合残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上するX線画像形成方法及びX線

(3) 000-175892 (P2000-175892A)

画像形成システムを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

【0007】請求項1記載の発明は、『X線画像を連続して撮影し、この連続撮影したX線画像をフラットパネルディテクタに捕獲し、このフラットパネルディテクタから連続撮影したX線画像を画像信号として取り出すことを特徴とするX線画像形成方法。』である。

【0008】この請求項1記載の発明によれば、フラットパネルディテクタを用いて血管造影等の最適な連続撮影によるX線画像を得ることができる。

【0009】請求項2記載の発明は、『前記フラットパネルディテクタの残像消去特性データを予め記憶し、その残像消去特性データに基づき前記X線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項1記載のX線画像形成方法。』である。

【0010】この請求項2記載の発明によれば、フラットパネルディテクタを用いて連続X線撮影を行う場合、静止画撮影に比べて残留電荷の消去に十分な時間がとれないが、残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことで、残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0011】請求項3記載の発明は、『使用するフラットパネルディテクタに応じて求めた残像消去特性データを予め記憶しておき、使用するフラットパネルディテクタの識別標識に基づき残像消去特性データを選択し、前記X線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項2記載のX線画像形成方法。』である。

【0012】この請求項3記載の発明によれば、使用するフラットパネルディテクタの識別標識に基づき残像消去特性データを選択することで、使用するフラットパネルディテクタに応じてX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0013】請求項4記載の発明は、『前記X線画像が血管造影画像であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のX線画像形成方法。』である。

【0014】この請求項4記載の発明によれば、X線画像が血管造影画像であり、血液が流れる血管の状態等をより適切に診断することができる。

【0015】請求項5記載の発明は、『前記残像消去特性データは、フラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のX線画像形成方法。』である。

【0016】この請求項5記載の発明によれば、残像消去特性データをフラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることで、より確実な補正を行うこと

ができる。

【0017】請求項6記載の発明は、『前記撮影条件が、撮影時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであることを特徴とする請求項5記載のX線画像形成方法。』である。

【0018】この請求項6記載の発明によれば、撮影条件が撮影時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであり、撮影部位に応じて残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0019】請求項7記載の発明は、『X線画像をフラットパネルディテクタに捕獲し、このフラットパネルディテクタからX線画像を画像信号として取り出すX線画像形成システムにおいて、前記X線画像を連続して撮影する撮影手段と、前記フラットパネルディテクタから画像信号として取り出される連続撮影したX線画像の画像処理を行う画像処理手段とを備えることを特徴とするX線画像形成システム。』である。

【0020】この請求項7記載の発明によれば、フラットパネルディテクタを用いて血管造影等に最適な連続撮影によるX線画像を得ることができる。

【0021】請求項8記載の発明は、『前記フラットパネルディテクタの残像消去特性データを予め記憶した記憶手段を備え、前記画像処理手段は、前記残像消去特性データに基づき前記X線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項7記載のX線画像形成システム。』である。

【0022】この請求項8記載の発明によれば、フラットパネルディテクタを用いて連続X線撮影を行う場合、静止画撮影に比べて残留電荷の消去に十分な時間がとれないが、残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことで、残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0023】請求項9記載の発明は、『複数の使用するフラットパネルディテクタに応じて求めた残像消去特性データを予めフラットパネルディテクタの識別標識と対応させて記憶する記憶手段と、使用するフラットパネルディテクタの識別標識を検出する識別標識検出手段と、検出された識別標識に基づき使用するフラットパネルディテクタの残像消去特性データを選択する制御手段とを備え、選択された残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことを特徴とする請求項7または請求項8の記載のX線画像形成システム。』である。

【0024】この請求項9記載の発明によれば、使用するフラットパネルディテクタの識別標識に基づき残像消去特性データを選択することで、使用するフラットパネルディテクタに応じてX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0025】請求項10記載の発明は、『複数の使用す

(4) 000-175892 (P2000-175892A)

るフラットパネルディテクタに応じて求めた残像消去特性データを予めフラットパネルディテクタの識別標識と対応させて記憶する記憶手段を、前記フラットパネルディテクタに備えることを特徴とする請求項7または請求項8の記載のX線画像形成システム。』である。

【0026】この請求項10記載の発明によれば、使用するフラットパネルディテクタから直接に記憶手段に記憶された識別標識に基づき残像消去特性データを読み出し、使用するフラットパネルディテクタに応じてX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0027】請求項11記載の発明は、『前記残像消去特性データの更新時期を自動的に知らせる警報手段を備えることを特徴とする請求項7乃至請求項10のいずれかに記載のX線画像形成システム。』である。

【0028】この請求項11記載の発明によれば、残像消去特性データの更新時期を自動的に知ることにより、正確に残像消去特性データにすることができる。

【0029】請求項12記載の発明は、『前記残像消去特性データの更新を行うデータ入力手段を備えることを特徴とする請求項7乃至請求項10のいずれかに記載のX線画像形成システム。』である。

【0030】この請求項12記載の発明によれば、残像消去特性データの更新を行い、より正確に残像消去特性データにし残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0031】請求項13記載の発明は、『前記X線画像が血管造影画像であることを特徴とする請求項7乃至請求項12のいずれかに記載のX線画像形成システム。』である。

【0032】この請求項13記載の発明によれば、X線画像が血管造影画像であり、血液が流れる血管の状態等をより適切に診断することができる。

【0033】請求項14記載の発明は、『前記残像消去特性データは、フラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることを特徴とする請求項7乃至請求項13のいずれかに記載のX線画像形成システム。』である。

【0034】この請求項14記載の発明によれば、残像消去特性データをフラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることで、より確実な補正を行うことができる。

【0035】請求項15記載の発明は、『前記撮影条件が、撮影時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであることを特徴とする請求項14記載のX線画像形成システム。』である。

【0036】この請求項15記載の発明によれば、撮影条件が撮影時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであり、撮影部位に応じて残像の影響の少ない良

好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、この発明のX線画像形成システムの実施の形態を、図面に基づいて説明するが、この発明は、この実施の形態に限定されるものではないことは明かである。

【0038】図1はX線画像形成システムの概略構成図、図2はフラットパネルディテクタ(FPD)を示す概略断面図、図3はフラットパネルディテクタ(FPD)を示す概略平面図である。

【0039】X線画像形成システムは、図1に示すように、X線管1から照射されるX線により被写体60の撮影を行い、X線画像をフラットパネルディテクタ(FPD)2に捕獲する。このフラットパネルディテクタ(FPD)からX線画像を画像信号として取り出し、画像処理部3で画像処理してネットワーク4に送る。ネットワーク4には液晶ディスプレイ5やレーザーイメージャー6等が接続されており、液晶ディスプレイ5にX線画像を表示したり、レーザーイメージャー6でX線画像をプリントして出力する。

【0040】フラットパネルディテクタ(FPD)2は、図2及び図3に示すように構成される。

【0041】フラットパネルディテクタ(FPD)2は、図2に示すように、誘電基板層20に、光導電層21、誘電層22、前面導電層23を順に積層して構成される。誘電基板層20上には、複数の第1の微小導電電極マイクロプレート24が設けられ、この第1の微小導電電極マイクロプレート24の寸法によって、フラットパネルディテクタ(FPD)2が解像できる最小画素の輪郭が定まる。複数の第1の微小導電電極マイクロプレート24上には、静電容量誘電材25が塗布されている。

【0042】さらに、誘電基板層20上には、2個の電極26、27とゲート28を有する複数のトランジスタ29が積層されている。さらに、誘電基板層20上には、複数の第2の微小導電電極マイクロプレート30が積層されている。

【0043】図3に示すように、少なくとも1つのトランジスタ29は、複数の第2の微小導電電極マイクロプレート30をXアドレスライン41とYセンスライン42に接続している。電荷蓄積キャパシタ36は、第1の微小導電電極マイクロプレート24、第2の微小導電電極マイクロプレート30及び静電容量誘電材25によって形成されている。第2の微小導電電極マイクロプレート30はトランジスタ29の電極27にも接続されている。第1の微小導電電極マイクロプレート24はアースに接続されている。

【0044】トランジスタ29は双方向スイッチの働きをし、バイアス電圧がXアドレスライン41を介してゲートに印加されたかどうかに応じて、Yセンスライン4

(5) 000-175892 (P2000-175892A)

2と電荷蓄積キャパシタ36との間に電流を流す。

【0045】複数の第2の微小導電電極マイクロプレート30間のスペースには、導電電極またはXアドレスライン41、及び導電電極またはYセンスライン42が配置されている。Xアドレスライン41とYセンスライン42は、図示のように相互に対してほぼ直交するように配置されている。Xアドレスライン41とYセンスライン42は、リード線またはコネクタを通して、フラットパネルディテクタ(FPD)2のサイドまたはエッジに沿って個別にアクセス可能になっている。

【0046】Xアドレスライン41の各々は、バイアス電圧をラインに、したがって、アドレスされるXアドレスライン41に接続されたトランジスタ29のゲートに印加することによって順次にアドレスされる。これにより、トランジスタ29は導通状態になり、対応する電荷蓄積キャパシタ36に蓄積された電荷はYセンスライン42に流れると共に、電荷検出器46の入力側に流れる。電荷検出器46はYセンスライン42上で検出された電荷に比例する電圧出力を発生する。電荷検出器46の出力は順次にサンプリングされて、アドレスしたXアドレスライン41上のマイクロキャパシタの電荷分布を表す画像信号が得られ、各マイクロキャパシタは1つのイメージ画素を表す。Xアドレスライン41上の画素のあるラインから信号が読み出されると、電荷増幅器はリセットライン49を通してリセットされる。次のXアドレスライン41がアドレスされ、このプロセスは、すべての電荷蓄積キャパシタ36がサンプリングされて、イメージ全体が読み出されるまで繰り返される。

【0047】次に、図1乃至図3のX線画像をフラットパネルディテクタ(FPD)2に捕獲し、このフラットパネルディテクタ(FPD)2からX線画像を画像信号として取り出すX線画像形成システムは、図4及び図5に示すようにX線画像を連続して撮影し、この連続撮影したX線画像をフラットパネルディテクタ(FPD)2に捕獲し、このフラットパネルディテクタ(FPD)2から連続撮影したX線画像を画像信号として取り出すように構成されている。

【0048】図4は連続撮影したX線画像を画像信号として取り出すX線画像形成システムの概略構成図、図5は残像消去特性を示す図である。

【0049】X線画像形成システムでは、X線画像を連続して撮影する撮影手段50を備え、画像処理部3がフラットパネルディテクタ(FPD)2から画像信号として取り出される連続撮影したX線画像の画像処理を行う画像処理手段51を構成しており、撮影手段50の作動により例えば1秒間に複数回の連続撮影を行い、フラットパネルディテクタ(FPD)2を用いて血管造影等に最適な連続撮影によるX線画像を得ることができる。

【0050】また、フラットパネルディテクタ(FPD)2に応じて残像消去特性データを予め記憶した記憶

手段52を備え、画像処理手段51は、残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行う。

【0051】残像消去特性データは、例えば図5に示すようにフラットパネルディテクタ(FPD)2に応じて撮影条件に基づき求める。図5では横軸に残像消去時間を、縦軸に残像レベルをとり、撮影条件により電解強度が大きい場合には残像消去特性Aを、電解強度が小さい場合には残像消去特性Bを求める。

【0052】撮影条件として、例えば撮影時の印加電圧及び/又は消去時の電圧印加パターンがあり、残像消去特性データをフラットパネルディテクタ(FPD)2に応じて撮影条件に基づき求めることで、より確実な補正を行うことができる。また、撮影条件が撮影時の印加電圧及び/又は消去時の電圧印加パターンであり、撮影部位に応じて残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0053】このように、フラットパネルディテクタ(FPD)2特有の残像消去特性を撮影条件に応じて予め記憶しておき、その残像消去特性を用いて、残像レベルを画素単位で予測し、連続撮影による各画像から残像レベルの予測値を差し引きした画素値を画像処理手段51のメモリに記憶し、液晶ディスプレイ5やレーザイメージャー6に出力する。フラットパネルディテクタ(FPD)2を用いて連続X線撮影を行う場合、静止画撮影に比べて残留電荷の消去に十分な時間がとれないが、残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことで、残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0054】また、記憶手段52には、複数の使用するフラットパネルディテクタ(FPD)2に応じて求めた残像消去特性データを予めフラットパネルディテクタの識別標識53と対応させて記憶しておき、使用するフラットパネルディテクタ(FPD)2の識別標識53を検出する識別標識検出手段54と、検出された識別標識53に基づき使用するフラットパネルディテクタ(FPD)2の残像消去特性データを選択する制御手段55とを備えており、選択された残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができる。

【0055】このように、使用するフラットパネルディテクタ(FPD)2の識別標識53に基づき残像消去特性データを選択することで、使用するフラットパネルディテクタ(FPD)2に応じてX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0056】図6は連続撮影したX線画像を画像信号として取り出すX線画像形成システムの他の実施の形態の概略構成図である。

【0057】この実施の形態では、複数の使用するフラ

(6) 000-175892 (P2000-175892A)

ットパネルディテクタ (FPD) 2 に応じて求めた残像消去特性データを予めラットパネルディテクタ (FPD) 2 の識別標識と対応させて記憶する記憶手段 60 を、フラットパネルディテクタ (FPD) 2 に備え、この残像消去特性データを読取手段 61 で読み取り、制御手段 55 により画像処理手段 51 に送る。

【0058】このように使用するフラットパネルディテクタ (FPD) 2 から直接に記憶手段 60 に記憶された識別標識に基づき残像消去特性データを読み出し、使用するフラットパネルディテクタ (FPD) 2 に応じて画像処理手段 51 により X 線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0059】また、図 4 乃至図 6 に示す実施の形態では、残像消去特性データの更新時期を自動的に知らせる警報手段 70 を備え、残像消去特性データの更新時期を自動的に知ること、より正確に残像消去特性データにすることができる。また、残像消去特性データの更新を行うデータ入力手段 71 を備え、残像消去特性データの更新を行い、より正確に残像消去特性データにし残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0060】この X 線画像形成システムで得られた画像情報は、医療診断分野の MR、CT、RI 等の画像出力装置として用いられている、走査型レーザ露光装置（一般的に呼称としてレーザーイメージャとも呼ばれる）を用いて画像信号によりレーザービーム強度を調整し、従来のハロゲン化銀写真感光材料や熱現像ハロゲン化銀感光材料に露光したあと、適切な現像処理過程を経て、画像のハードコピーを得ることができる。

【0061】この走査型レーザ露光装置は、レーザー光源としてルビーレーザー、YAG レーザー、ガラスレーザーなど固体レーザー；He-Ne レーザー、Ar イオンレーザー、Kr イオンレーザー、CO<sub>2</sub> レーザー、CO レーザー、He-Cd レーザー、N<sub>2</sub> レーザー、エキシマーレーザーなどの気体レーザー、InGaP レーザー、AlGaAs レーザー、GaAs レーザー、InGaAs レーザー、InAsP レーザー、CdSnP<sub>2</sub> レーザー、GaSb レーザー、GaN レーザーなど半導体レーザー、化学レーザー、色素レーザーがあげられる。

【0062】本発明で用いられるハロゲン化銀写真感光材料はポリエステル、3 酢酸アセート、ポリエチレナフタレート、ポリカーボネートそしてポリノルボルネン系樹脂等の着色あるいは無着色の透明な高分子材料を支持体に、接着性を付与する下引き層を塗布し、更にその上に支持体の片面もしくは両面にハロゲン化銀粒子を分散したゼラチンなどの高分子層（感光層）が塗設される。

【0063】片面のみにハロゲン化銀粒子などを含む感光層が塗設される場合は、該層の別の面にハレーション

防止塗料、帯電防止剤、マット剤などを必要に応じて含むゼラチン層を塗設することができる。この層のゼラチンなどの高分子膜は該感光材料が環境の湿度変化や水中での処理中に強いカールを起こさないように、その膜厚を調整することができる。この感光材料で用いられ感光層はハロゲン化銀粒子を分散する。このハロゲン化銀、塩化銀、塩臭化銀などの組成であって、形態はサイコロ状、8 面体、その粒径分布は狭いものから広いものまで目的によって選択できる。ジャガイモ状、球状、棒状、平板状などで、平均粒径は球状のハロゲン化銀粒子として換算して 0.1~1 μm が好ましい。平板状の場合は平均アスペクト比が 100:1~2:1 のものを用いることができる。ハロゲン化銀粒子の内部と表面のハロゲン組成の異なる多重層構造のコア/シェル型粒子を用いることが好ましい。

【0064】このハロゲン化銀粒子の製造方法は、特開昭 59-177535 号、同 59-17844 号、同 60-35726、同 60-147727 号等を参考にすることができる。これらのハロゲン化銀粒子はハイポやセレン化合物、テルル化合物、そして金化合物を用いて化学増感することが好ましく、ハロゲン化銀粒子生成時にイリジウム化合物やその他金属イオン、そして増感色素を添加することができる。感光材料に用いられる増感色素の分光極大波長は 500~1500 nm であり、シアニン色素やメロシアニン色素が一般に用いられ、その構造等については、例えば C. E. K. Mees, T. H. James 著、The theory of the photographic Process, 第 3 版 198~201 ページ（マクミラン、ニューヨーク、1986）に記載されている。

【0065】また、感光層に保存中や現像処理中のカブリ上昇を抑制する種々の含窒素有機化合物や硫黄原子を含有するメルカプト化合物を含有することが好ましい。さらに感光層中にイラジエイションを防止する染料を含有することができる。また、現像処理後の膜面に凹凸を与えて外光の反射を抑えるための非感光性のハロゲン化銀粒子を含有することができる。感光層の上層には感光層を保護するゼラチン保護層を塗設ことができ、この層には目的に応じて帯電防止剤、マット剤、スベリ剤などを含有せしめることができる。そして感光層ならびにその保護層中にゼラチン鎖を架橋して膜面を強化する硬膜材を含有することが好ましい。

【0066】本発明のハロゲン化銀感光材料は自動現像機を用いて現像処理することが好ましく、処理時間 (Dry to Dry) は 10~210 秒で処理することができる。自動現像機で用いる現像液には現像種液として特開平 4-154641、特開平 4-16841 号記載のジヒドロキシベンゼン類や 3-ピラゾリドン類、またアスコルベン酸類を用いることが好ましい。保恒剤として亜硫酸塩、アルカリ剤として水酸化塩や炭酸塩が特

(7) 000-175892 (P2000-175892A)

開昭61-28708号や特開昭60-93439号記載の緩衝剤とともに用いられる。溶解剤としてグリコール類、銀スラッジ防止剤としてスルフィド、ジスルフィド化合物やトリアジンが用いられる。

【0067】有機抑制剤はアゾール系有機防止剤、無機抑制剤は臭化カリウム等L. F. A. メイソン著「フォトグラフィック・プロセッシング・ケミストリー」フォーカルプレス社刊(1966年)226~229頁記載の化合物を用いることができる。また、有機キレート剤、ジアルデヒド系現像硬膜剤を含むことができる。現像処理をする時の現像液の補充量は5~15ml/4つ切り1枚が好ましい。定着液としては当業界で一般的に用いられる定着素材を含むことができ、キレート剤や定着硬膜剤、そして定着促進剤を含むことができる。

【0068】特開平9-311407号記載の、上記のようなウェット処理を行わずに熱現像を行うハロゲン化銀感光材料を用いることができる。この感光材料は支持体上に少なくとも1層の感光層を有し、有機銀塩、感光性はハロゲン化銀粒子、銀イオンのための還元剤及びバインダーを含有する熱現像感光材料である。この感光材料のハロゲン化銀粒子の組成は沃臭化銀、臭化銀、塩臭化銀もしくは臭化銀で有り、立方体、8面体、球状、ジャガイモ状で平均粒径は球形粒子として換算して0.2~0.10 $\mu$ mが好ましい。更にハロゲン化銀粒子にハイボヤセレンそして金化合物で化学増感を施し、400~1500nmに感色性を付与する分光増感色素を用いることが好ましい。

【0069】この感光材料では、感光材料の保存中のカブリの上昇を抑制するために有機カルボン酸塩やイソシアネート化合物を含有することが好ましい。感光材料に用いる有機銀塩は炭素数が10~30の長鎖カルボン酸銀塩が好ましい。その例としてベヘン酸銀、ステアリン酸銀、オレイン酸銀、ラウリン酸銀、カノロン酸銀、ミリスチン酸銀、パルチミン酸銀、マレイン酸銀、フマル酸銀、酒石酸銀、リノール酸銀、酪酸銀及び樟脳酸銀及びこの混合物である。

【0070】有機銀塩のための還元剤は、フェニドンやハイドロキノン等のジヒドロキシベンゼン類が用いられる。そのほかに広範囲の還元剤を用いることができ、例えばアミドオキシム類、アジン類、脂肪族カルボン酸アリアルヒドロアジドとアスコルビン酸との組み合わせ等である。また、感光材料の感光層の上に保護膜を塗設することが好ましく、この保護膜には帯電防止剤やマット剤、スベリ剤等を目的に応じて添加することができる。

【0071】これら感光層及び保護層は、接着性を付与する下びき層を塗布したポリエステル、3酢酸アセート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、そしてポリノルボルネン系樹脂等の着色あるいは無着色の透明な高分子材料を支持体上に塗設する。感光層の塗布をしていない支持体上にハレーション防止染料やマット

剤、帯電防止剤を含有したバックング層を塗布することが好ましい。感光材料は走査型レーザ露光装置を用いて画像信号が露光され、そして80℃以上200℃以下で熱現像が行われる。

【0072】このX線画像形成システムで得られた画像情報は、例えば特開平8-282099号に記載されているように、走査レーザ露光装置を用いて画像信号により高密度レーザビームで露光することによって顕色成分を有する転写層から受容層に転写することにより、ハードコピーを得ることができる。

【0073】この走査型レーザ露光装置は、レーザ光源としてルビーレーザー、YAGレーザー、ガラスレーザー等固体レーザー、He-Neレーザー、Arイオンレーザー、Krイオンレーザー、CO<sub>2</sub>レーザー、C<sub>2</sub>Oレーザー、He-Cdレーザー、N<sub>2</sub>レーザー、エキシマーレーザー等の気体レーザー、InGaPレーザー、AlGaAsレーザー、GaAsレーザー、InGaAsレーザー、InAsPレーザー、CdSnP<sub>2</sub>レーザー、GaSbレーザー、GaNレーザー等半導体レーザー、化学レーザー、色素レーザーがあげられる。レーザー光は400~1200nmである。

【0074】感光材料は3つの支持体から構成される。第1の支持体上に顕色成分を設けた転写材料と、第3の支持体を有した剥離材料を転写層と対面するように設け、第1の支持体側から高密度エネルギー光を像用に露光することによって、露光部分の支持体と転写層の結合力をアブレーションによって低下させ、転写材料と剥離材料を引き離して、転写層の露光部を剥離材料上に転写した後、剥離材料の露光部の転写層と、第2の支持体上に発色成分を含有する受容層を有した受容材料の受容層側と重ね合わせ画像を形成することを特徴とする。ここで言うアブレーションとは、画像露光部分の転写層の破壊はおこらず、支持体と転写層間の結合力のみが低下する、あるいはなくなる、あるいは画像露光部分の転写層の一部が熱破壊して発散する等のほかに、画像露光部分の転写層に亀裂が生じるまでの現象まで含む。

【0075】画像形成は、潜像形成時または潜像形成後に発色成分と顕色成分を混合させることにより行われ、さらに加熱または加圧することが好ましい。加熱する手段はオープン、サーマルヘッド、ヒートロール、ホットスタンプ、熱ベン等温度のみをかけるものでも、温度をかけると同時に圧力をかけるものでも良い。第1層の顕色成分は例えば、有機還元剤で第2の支持体の発色成分は有機還元剤により発色する銀源である。有機還元剤は例えばスクシンイミド、フタルイミド、2-メチルスクシンイミド、ジチオウラシル、5-メチル-5-n-ベンチルヒダトイン、フタルイミド等があげられる。銀源としては脂肪族カルボン酸との銀塩(たとえばベヘン酸銀、ステアリン酸銀、オレイン酸銀、ラウリン酸銀等である。



(8) 000-175892 (P2000-175892A)

【0076】また、特開平9-188073号記載の熱転感熱記録方法を用いることができる。熱転写シートの染料層面と熱転写受像シートの受容層面とが接するように向かい合わせ、染料層と受容層の界面にサーマルヘッド等の加熱印加手段により、画像情報に応じた熱エネルギーを与えることにより、染料層中の染料を受容層に移行させる。さらに、移行した後に熱転写シートの背面側からサーマルヘッド等の加熱印加手段により所定の熱エネルギーを与えることにより、未反応染料の定着を行う。

【0077】染料層の熱移行性の染料の具体例は、例えば特開昭59-78893号、同59-1090939号、同60-2398号の公開公報に記載されているものをあげることができる。染料層に用いられるバインダー樹脂の代表例は、セルロース系、ポリアクリル酸系、ポリビニルアルコール系等から選ぶことができる。受容層は昇華染料が定着しやすい樹脂が選ばれ、例えばポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂等から選ぶことができる。

【0078】更にビエゾ効果等により、入力する画像信号に基づいてインク微粒子を像用に射出して画像を形成する、いわゆるインクジェットによって画像を出力することが可能であり、更に画像信号を光信号に置き換えて、トナーによる画像を形成するゼログラフィの一つである、いわゆるデジタルコピアーにより画像を出力することができる。

【0079】

【発明の効果】前記したように、請求項1記載の発明では、フラットパネルディテクタを用いて血管造影等の最適な連続撮影によるX線画像を得ることができる。

【0080】請求項2記載の発明では、フラットパネルディテクタを用いて連続X線撮影を行う場合、静止画撮影に比べて残留電荷の消去に十分な時間がとれないが、残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことで、残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0081】請求項3記載の発明では、使用するフラットパネルディテクタの識別標識に基づき残像消去特性データを選択することで、使用するフラットパネルディテクタに応じてX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0082】請求項4記載の発明では、X線画像が血管造影画像であり、血液が流れる血管の状態等をより適切に診断することができる。

【0083】請求項5記載の発明では、残像消去特性データをフラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることで、より確実な補正を行うことができる。

【0084】請求項6記載の発明では、撮影条件が撮影

時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであり、撮影部位に応じて残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0085】請求項7記載の発明では、X線画像形成システムにおいて、フラットパネルディテクタを用いて血管造影等に最適な連続撮影によるX線画像を得ることができる。

【0086】請求項8記載の発明では、フラットパネルディテクタの残像消去特性データを予め記憶した記憶手段を備え、フラットパネルディテクタを用いて連続X線撮影を行う場合、静止画撮影に比べて残留電荷の消去に十分な時間がとれないが、残像消去特性データに基づきX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことで、残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0087】請求項9記載の発明では、複数の使用するフラットパネルディテクタに応じて求めた残像消去特性データを予めフラットパネルディテクタの識別標識と対応させて記憶する記憶手段を備え、検出された識別標識に基づき使用するフラットパネルディテクタの残像消去特性データを選択することで、使用するフラットパネルディテクタに応じてX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0088】請求項10記載の発明では、使用するフラットパネルディテクタから直接に記憶手段に記憶された識別標識に基づき残像消去特性データを読み出し、使用するフラットパネルディテクタに応じてX線画像のデータの残像部分を除く補正を行うことができ、より残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0089】請求項11記載の発明では、残像消去特性データの更新時期を自動的に知ることにより、より正確に残像消去特性データにすることができる。

【0090】請求項12記載の発明では、残像消去特性データの更新を行い、より正確に残像消去特性データにし残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

【0091】請求項13記載の発明では、X線画像形成システムにおいて、X線画像が血管造影画像であり、血液が流れる血管の状態等をより適切に診断することができる。

【0092】請求項14記載の発明では、X線画像形成システムにおいて、残像消去特性データをフラットパネルディテクタに応じて撮影条件に基づき求めることで、より確実な補正を行うことができる。

【0093】請求項15記載の発明では、X線画像形成システムにおいて、撮影条件が撮影時の印加電圧及び／又は消去時の電圧印加パターンであり、撮影部位に応じて残像の影響の少ない良好な画像が得られ、診断能が向上する。

!(9) 000-175892 (P2000-175892A)

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 X線画像形成システムの概略構成図である。

【図2】 フラットパネルディテクタ (FPD) を示す概略断面図である。

【図3】 フラットパネルディテクタ (FPD) を示す概略平面図である。

【図4】 連続撮影したX線画像を画像信号として取り出すX線画像形成システムの概略構成図である。

【図5】 残像消去特性を示す図である。

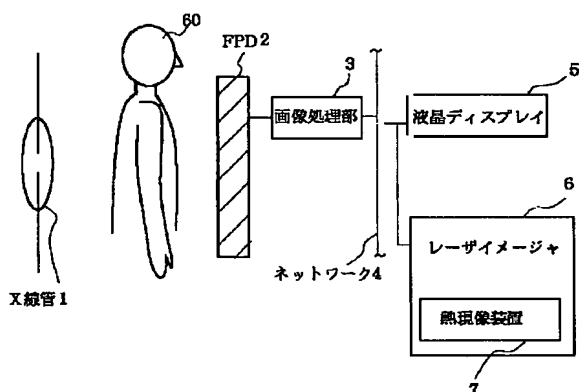
【図6】 連続撮影したX線画像を画像信号として取り出すX線画像形成システムの他の実施の形態の概略構成図

である。

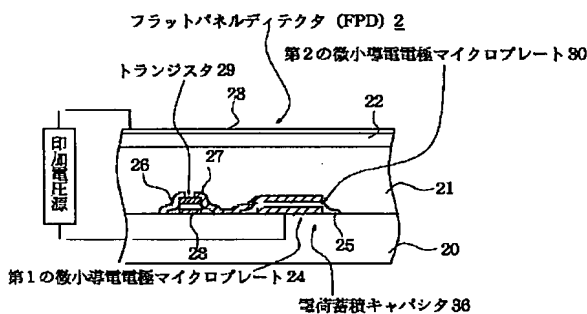
## 【符号の説明】

- 1 X線管
- 2 フラットパネルディテクタ
- 3 画像処理部
- 4 ネットワーク
- 5 液晶ディスプレイ
- 6 レーザイメージャ
- 50 撮影手段
- 51 画像処理手段
- 52 記憶手段

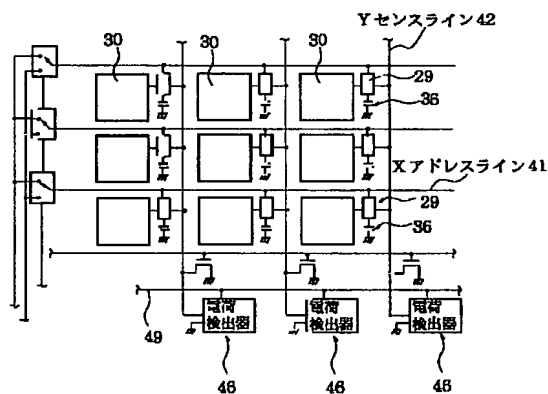
【図1】



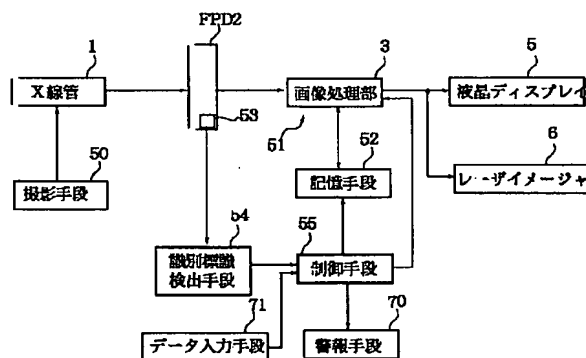
【図2】



【図3】

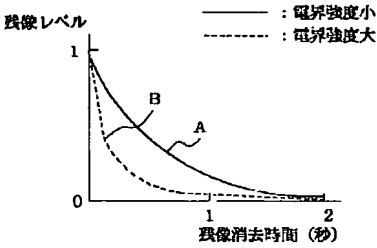


【図4】



(10) 00-175892 (P2000-175892A)

【図5】



【図6】

